إنشاء ومواد البناء

المرحلة الثانية – قسم المنشات والموارد المائية

المحاضرة السادسة: أعمال الركائز Pile works / الجزء الثاني

- **ركائز الدق:-** تشمل الركائز الجاهزة التي تدق بواسطة أجهزة خاصة تحتوي على مطارق تهبط على رأس الركيزة وتدفعها في التربة. يجب اختيار جهاز الدق المناسب حسب نوعية الركيزة وتحملها ونوعية التربة في موقع العمل. يطلق على الركائز التي تصب بالموقع بركائز الدق حيث يتم فيها استخدام اسطوانة معدنية مفتوحة نهايتها تدق في التربة فتدفع طبقات التربة نحو الجوانب والأسفل ثم يتم صب الخرسانة بداخلها.

أجهزة دق المطارق:-

١. جهاز ذو المطرقة الساقطة Drop hammer:- يحتوي هذا الجهاز على مطرقة معدنية يتراوح وزنها من (٠,٢٥ – ٢) طن تسحب الى الاعلى (٢- ٦) م بواسطة سلك او حبل ثم تترك لتهبط على راس الركيزة.

- هناك مواصفات خاصة في تحديد وزن المطارق منها:-

أ- وزن المطرق يساوي نصف وزن الركيزة او ثلاثين مرة من وزن (٣٠ سم) من طول الركيزة المنفذة.

ب- ان يكون وزن المطرقة كافيا لاحداث نزول في الركيزة بمقدار (٢,٥ – ٥) ملم للضربة الواحدة.

- **يفضل استخدام المطرقة الثقيلة بسقوط قليل بدلا من المطرقة الخفيفة بارتفاع عالي** للحصول على الطاقة اللازمة للتغلب على مقاومة التربة في بعض الطبقات الصلبة ودفع الركيزة فيها بدفعات منتظمة ودون اعطاء المجال الزمني للتربة ان تتهيا لمقاومة ضربات المطرقة المتعاقبة.

- مميزات المطرقة الساقطة هي:-

أ- امكانية تغيير كمية الطاقة بتغيير وزن المطرقة وارتفاع سقوط المطرقة.

ب- الجهاز بسيط و رخيص الثمن مقارنة بالاجهزة الاخرى.

ت- سهل الادامة.

- سلبيات المطرقة الساقطة هي:-

أ- بطيء في الدق حيث ان عدد ضرباته تتراوح بين (٤- ٨) ضربة في الدقيقة الواحدة.

ب- ثقل المطرقة يسبب تكسير رأس الركيزة مما يتطلب حماية رأس الركيزة.

ت- لا تستعمل لدق الركائز تحت مستوى الماء.

ث- لا تستعمل في المناطق السكنية لصوته العالي والهزات القوية مما يسبب صدع وانهيار الابنية والمنشات المجاورة والقريبة.

٢. جهاز ذو المطرقة البخارية مفردة العمل Single acting steam hammer:- يتكون من جهاز ذو مطرقة ترفع بقوة البخار او الهواء المضغوط الى ارتفاع معين لتسقط تلقائيا بعد زوال الضغط.

- مميزات المطرقة البخارية المفردة:-

أ- عدد ضرباتها ٣٠- ٨٠ ضربة بالدقيقة.

ب- إمكانية تنظيم الطاقة الناتجة من الضربة بتغيير ارتفاع الهبوط بتغيير ضغط الهواء.

ج. يمكن استعمالها لدق الركائز تحت الماء (المغلقة منها).

د. لا تستخدم في المناطق السكنية لارتفاع الصوت الناتج من الدق.

٣. جهاز ذو المطرقة البخارية مزدوجة العمل Double acting steam hammer:- يتكون من جهاز ذو مطرقة ترتفع وتدفع بقوة البخار او الهواء المضغوط.

- مميزات المطرقة البخارية مزدوجة العمل:-

أ- إمكانية تغيير طاقة الضربة بتغيير قوة البخار او الهواء المضغوط.

ب- سرعة الدق حيث تتراوح عدد ضرباته من ٩٥- ١٤٥ ضربة بالدقيقة.

لا تستعمل لدق ركائز ثقيلة في تربة ذات مقاومة احتكاك عالية وذلك لانها تمنع من نزول الركيزة بسرعة وانتظام مقبولين.

٤. جهاز ذو مطرقة الهبوط التفاضلي Differential acting hammer:- يشبه هذا الجهاز جهاز المطرقة البخارية مزدوجة العمل ماعدا نزول المطرقة بتعجيل، ويشبه جهاز ذو المطرقة البخارية المفردة العمل من ناحية وزن المطرقة وارتفاع هبوطها.

مميزات المطرقة ذات الهبوط التفاضلي:-

١. سرعة الضربات.

٢. اقتصادي في التشغيل.

٣. ملائم لدق الركائز تحت الماء.

٥. جهاز ذو مطرقة الديزل Diesel hammer:- يعتبر هذا الجهاز وحدة متكاملة لايحتاج الى جهاز خارجي لتشغيله وله هيكل ينصب فوق الركيزة المراد تنفيذها.

- مميزات مطرقة الديزل:-

١. اقتصادي لكونة يعمل بالوقود الثقيل.

٢. سهل الإدامة.

- سلبيات مطرقة الديزل:-

١. ذو استعمالات محدودة لقلة عدد ضرباته.

٢. صعوبة تنظيم طاقة الضربات مقارنة بالاجهزة الاخرى.

٦. أجهزة دق ركائز اهتزازية vibratory pile driver:- يحتوي هذا الجهاز على محاور وإثقال غير تمركزية تحدث بحركتها التناوبية هزات تنقل الركيزة والتربة الملاصقة لها وتضعف اجهادات الاحتكاك السطحي بينهما وبهذا تساعد على دفع الركيزة تستخدم هذه الأجهزة كثيرا في ركائز مسبقة الصب.

إن الاهتزازات لا تؤثر على الأبنية المجاورة فهي تتلاشي في التربة على عمق أول متر من طول الركيزة.

- **ركائز الحفر و الدق المشترك :**

وتستخدم فيه ميزات كلا النوعين من خلال انزال مغلف معدني بقطر الركيز بالطرق ويكون ذو نهاية مغلقة يمكن ازالتها ومن ثم صب داخل الركيزة بالخرسانة مع اضافة حديد التسليح المطلوب وبشكل عام تكون هذه النوعية للاعماق القليلة و للترب التي تنهار بالحفر او لاتوفر مقاومة احتكاك جيدة ومثلها ركائز فرانكي .

فحص تحميل الركيزة Loading :- يصعب حساب التحمل الفعلي للركائز نظريا بصورة دقيقة وذلك لتعدد العوامل التي تدخل في موضوع تحملها لذا يتم تحميل ركيزة فحص للتاكد من امكانية تحملها التصميمي. يجرى فحص التحميل لركيزة واحدة لكل مئة ركيزة منفذة وان لايقل عن فحصين في جميع الاحوال ويتم اختيار الركائز عشوائيا من قبل المهندس المشرف او في حالة شكه في تحمل ركيزة معينة. تهيا الركيزة المراد فحصها اما بقطع الطرف العلوي بصورة مستوية او تعمل قبعة خرسانية مسلحة على راس الركيزة وذلك لتوزيع احمال الفحص على مقطع الركيزة بصورة منتظمة.

يكون فحص التحميل على انواع منها:-

الفحص بالتحميل الديناميكي (الحركي) Dynamic loading:- هو عبارة عن متابعة ضربات مطرقة جهاز دق ركيزة الفحص وتسجيل مقدار هبوط الضربات واستعمال معدل هبوط ٥- ١٠ ضربات الاخيرة من طول الركيزة التقديرية في معادلة هندسية تعتمد على طريقة الدق والمطرقة المستعملة. يستعمل هذا الفحص عادة لتحديد العمق الذي يجب ان تساق فيه الركيزة موقعيا لاعطاء تحمل معين.

ب. الفحص بالتحميل الاستاتيكي (الساكن) Static loading:- هو عبارة عن تحميل ركيزة فحص باحمال مضافة وهو على نوعين:-

- التحميل الاتلافي Failure Test:- هو التحميل الذي يستمر فيه التحميل الى ان تفشل الركيزة او الى ان يتجاوز مقدار تحملها الامين مضروبا بمعامل امان معين. يحدث الفشل في التحميل الاتلافي عندما يبلغ مقدار التحميل الحد

الذي يحصل تجاوز مقدار اجهاد قص التربة ويسمى هذا الفشل بفشل القص Shear failure والحمل عنده يسمى بالحمل الاقصى Ultimate load.

يستفاد من التحميل الاتلافي في فحص الركائز لمعرفة تحمل الركيزة حسب مقدار الحمل ومقدار معامل الامان الذي يساوي اعتياديا ٣ وكذلك معرفة عامل الامان التصميمي والذي يساوي الحمل الاقصى من التحميل الاتلافي مقسوما على الحمل التصميمي للركيزة.

- **التحميل غير الاتلافي Non-Failure Test:-** والذي يكون فيه تحميل الركيزة من(١٥٠- ٢٠٠) % من تحملها التصميمي المقرر وهناك طرق للتحميل غير الاتلافي منها:-

أ. الطريقة المحددة في المواصفات الامريكية:- والتي تنص على اضافة الاحمال المركزة بعدة مراحل بزيادة ٢٥% من الحمل التصميمي لكل مرحلة ويسجل النزول في كل مرحلة بعد بقاء الاحمال من ساعة الى ساعتين الى حين الوصول الى الحمل الكلي الذي يبقى على الركيزة لمدة ٢٤- ٤٨ ساعة ويسجل النزول النهائي ثم ترفع الاحمال بنفس الطريقة تدريجيا ويقاس مقدار الرجوع في الركيزة.

ب. طريقة التحميل التعاقبي:- وفيها تضاف الاحمال وترفع باكثر من حالة فمثلا للتحميل الاول تضاف الاحمال بنسب ٢٥% الى حد ١٠٠% ثم زيادة لكل ٢٥% الى الحد ٢٠٠% ويبقى الحمل عند هذا الحد لمدة ٢٤- ٤٨ ساعة ثم ترفع الاحمال تنازليا مرة ثانية وبنفس نسب التحميل.

يتم تحميل الركائز في الفحص باستعمال حديد شلمان اوحديد تسليح او اكياس السمنت او الكتل الخرسانية او باستخدام ركائز سحب ويكون عددها ٢ او ٤ ومراكزها على بعد خمس اضعاف قطر ركيزة الفحص وعلى ان لاتقل عن مترين.

ت. فحص السحب:- هو فحص الركيزة لتحمل قوى الشد ويكون اما بتسليط طرف ناتئ من عتب يستند على ركيزة ثابتة وعلى مسافة مقبولة من ركيزة الفحص او باستخدام رافعة وعتب مثبت بركيزة ومسند.